

EP31792 (1)

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 2000308317  
PUBLICATION DATE : 02-11-00

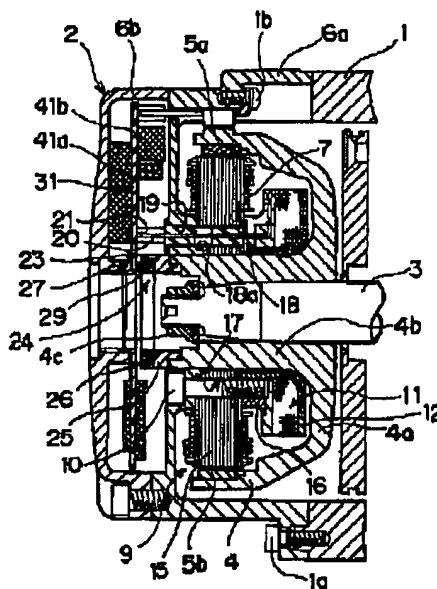
APPLICATION DATE : 20-04-99  
APPLICATION NUMBER : 11112863

APPLICANT : MITSUBA CORP;

INVENTOR : NOZUE YUTAKA;

INT.CL. : H02K 21/22 H02K 7/18

TITLE : STARTING GENERATOR



**ABSTRACT :** PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a starting generator which can be started by kicking or the like and has no problem of excessive output.

**SOLUTION:** This starting generator is equipped with a stator 9 around which an armature coil 7 is wound and a rotor 4, which is coupled with a crank shaft 3 of an engine and arranged rotatably around the stator 9, and functions as a motor when an engine is started, and as a generator after the engine is started. A field system equipped with a plurality of magnets 5a, which are magnetized in the same polarity and a plurality of control magnets 5b which are composed of magnetic material and arranged between the magnets 5a is arranged in the rotor 4. A field coil 11, forming a closed magnetic path passing the control magnets 5b, is fixed to the stator 9 using a bolt 10. By controlling a current value of the field coil 11, the magnetic flux generated by the field coil 11 is changed. Thereby the amount of effective magnetic flux acting between the rotor 4 and the stator 9 is changed, and unbalance between the motor output and the amount of generated power is eliminated.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-308317

(P2000-308317A)

(43) 公開日 平成12年11月2日 (2000. 11. 2)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テマコード (参考)

H 0 2 K 21/22

H 0 2 K 21/22

F 5 H 6 0 7

7/18

7/18

M 5 H 6 2 1

B

審査請求 未請求 請求項の数14 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平11-112863

(22) 出願日 平成11年4月20日 (1999. 4. 20)

(71) 出願人 000144027

株式会社ミツバ

群馬県桐生市広沢町1丁目2681番地

(72) 発明者 内山 英和

群馬県桐生市広沢町一丁目二六八一番地

株式会社ミツバ内

(72) 発明者 野末 裕

群馬県桐生市広沢町一丁目二六八一番地

株式会社ミツバ内

(74) 代理人 100080001

弁理士 筒井 大和 (外2名)

最終頁に続く

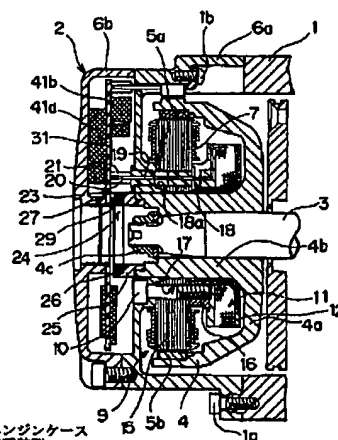
(54) 【発明の名称】 始動発電機

(57) 【要約】

【課題】 キック等によって始動可能でありながら過剰出力の問題のない始動発電機を提供する。

【解決手段】 電機子コイル7が巻装された固定子9と、エンジンのクランクシャフト3に連結され固定子9の周囲に回転自在に配設された回転子4とを備え、エンジン始動時にはモータとして、エンジン始動後は発電機として機能する始動発電機において、回転子4に、同極着磁された複数のマグネット5aと、マグネット5aの間に配設された磁性材料よりなる複数の制御磁極5bとを備えた界磁子を配設する。制御磁極5bを通る閉磁路を形成する界磁コイル11がボルト10により固定子9に取り付け、界磁コイル11の通電量を制御することにより界磁コイル11が発生する磁束を変化させて、回転子4と固定子9の間に作用する有効磁束量を変化させ、モータ出力と発電量のアンバランスをなくす。

図 1



1: エンジンケース  
2: 回転軸  
3: クランクシャフト  
4: 回転子  
5a: マグネット  
5b: 制御磁極  
7: コイル  
9: 固定子  
10: ボルト  
11: 界磁コイル

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 電機子コイルが巻装された固定子と、エンジンのクランクシャフトに直結され前記固定子の内側または外側に回転自在に配設された回転子とを備え、前記エンジンの始動時にはモータとして機能し、前記エンジンの始動後は発電機として機能する始動発電機であって、前記回転子に設けられ、同極に着磁された複数の永久磁石と、前記永久磁石の間に配設された磁性材料からなる複数の制御磁極とを備えた界磁子と、前記制御磁極を通る閉磁路を形成する界磁コイルと、前記界磁コイルの通電量を制御することにより前記界磁コイルが発生する磁束を変化させ、前記回転子と前記固定子の間に作用する有効磁束量を前記機能に応じて制御する有効磁束制御手段とを有することを特徴とする始動発電機。

【請求項2】 請求項1記載の始動発電機において、前記有効磁束制御手段は、前記エンジン始動時は前記有効磁束量を増加させる方向に前記界磁コイルに通電し、前記エンジン始動後は前記界磁コイルへの通電を停止することを特徴とする始動発電機。

【請求項3】 請求項1記載の始動発電機において、前記有効磁束制御手段は、前記エンジン始動時は前記有効磁束量を増加させる方向に前記界磁コイルに通電し、前記エンジン始動後は前記有効磁束量を減少させる方向に前記界磁コイルに通電することを特徴とする始動発電機。

【請求項4】 請求項1記載の始動発電機において、前記有効磁束制御手段は、前記エンジン始動時は前記有効磁束量を増加させる方向に前記界磁コイルに通電し、前記エンジン始動後は前記エンジンの回転数に応じて前記有効磁束量を制御することを特徴とする始動発電機。

【請求項5】 請求項4記載の始動発電機において、前記有効磁束制御手段は、前記エンジン始動後は前記エンジン回転数が高くなるほど前記有効磁束量が減少するように前記界磁コイルに対する通電量を制御することを特徴とする始動発電機。

【請求項6】 請求項1～5の何れか1項に記載の始動発電機において、前記回転子は前記固定子の外側において回転するように配設され、前記回転子の一部に形成されたボス部が回転中心線に沿って前記固定子の中央部に挿入されており、このボス部には被検出マグネットが配設されており、前記固定子における前記被検出マグネットに臨む位置にはホール素子が配設されていることを特徴とする始動発電機。

【請求項7】 請求項6記載の始動発電機において、前記回転子が前記エンジンのクランクシャフトに前記ボス部によって連結されており、前記固定子が前記エンジンのケースに取り付けられたブラケットケースに据え付けられており、このブラケットケースには前記ホール素子

を配設したエンドブラケットがさらに取り付けられていることを特徴とする始動発電機。

【請求項8】 請求項6または7記載の始動発電機において、前記被検出マグネットは、非磁性体からなるスベーサを介して前記ボス部に配設されることを特徴とする始動発電機。

【請求項9】 請求項1～5の何れか1項に記載の始動発電機において、前記固定子の一端面にコイルボビンに巻回された前記界磁コイルが配設されており、前記固定子には給電部挿通孔が軸方向に開設されており、この給電部挿通孔には内部に端子部材が挿通された絶縁性を有するホルダが挿通されており、前記端子部材の一端には前記界磁コイルが電気的に接続され、前記端子部材の他端には前記界磁コイルに給電する電気配線が電気的に接続されていることを特徴とする始動発電機。

【請求項10】 請求項9記載の始動発電機において、前記界磁コイルに給電する電気配線が接続された相手側端子部材が前記給電部挿通孔の内部において前記端子部材に結合されていることを特徴とする始動発電機。

【請求項11】 請求項1～5の何れか1項に記載の始動発電機において、前記固定子には締結部材挿通孔が軸方向に開設されており、前記固定子の一端面に配設された界磁コイルと前記固定子の他端に配設されたブラケットケースとが、前記締結部材挿通孔に挿通された締結部材によって前記固定子を挟んだ状態で締結されていることを特徴とする始動発電機。

【請求項12】 請求項11記載の始動発電機において、前記界磁コイルがコイルボビンに巻回された状態で前記固定子の一端面に配設されており、このコイルボビンに配設されたナット部に前記ブラケットケースの外側から前記締結部材挿通孔に挿通された締結部材がねじ込まれていることを特徴とする始動発電機。

【請求項13】 請求項1～12の何れか1項に記載の始動発電機において、前記始動発電機がキック始動併用可能な二輪車用の始動発電機であることを特徴とする始動発電機。

【請求項14】 請求項1～12の何れか1項に記載の始動発電機において、前記始動発電機がロープ始動装置による始動と併用可能な汎用エンジン用の始動発電機であることを特徴とする始動発電機。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、小型二輪車用エンジンや汎用エンジンの始動・発電兼用装置に関し、特に、減速機構なしにエンジンに直結状態で取り付けられる始動発電機に関する。

【0002】

【従来の技術】一般に、多くの小型二輪車や、携帯用発電機等の各種作業装置では、エンジン起動用のスタータモータと、エンジンによって駆動される発電用のジェネ

レータが別個に搭載されている場合が多い。ところが、モータとジェネレータはその基本的構成が共通しているにもかかわらず、スタータモータは始動時にだけ使用され、磁石発電機は始動後に使用される。そこで、従来より、携帯用発電機の発電装置において、その回転子および固定子をスタータモータの界磁子および電機子に兼用した始動・発電兼用機である始動発電機（セルダイ）の開発が試みられている。

【0003】この場合、始動発電機としては、固定子の外側に永久磁石（以下、マグネットという。）を有する回転子が配設されたアウトロータ形と呼ばれるものが広く知られている。小型二輪車や携帯用発電機にはその一種である磁石発電機が搭載されており、ここでは回転子がエンジンのクランクシャフトに連結され、発電巻線が巻装された固定子の外側を、この回転子が回転することにより発電が行われる。

【0004】そして、この始動発電機をスタータモータとして使用する場合には、電源からの電力が始動巻線に供給されて形成された磁界と回転子のマグネットからの磁界との相互作用によって回転力が創出され、クランクシャフトが回転されてエンジンが始動される。また、エンジンの始動後に磁石発電機として使用する場合には、クランクシャフトによって回転される回転子のマグネットの磁束が発電巻線に作用して起電力が発生される。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、エンジンに回転子を直結する方式の場合、それをスタータモ

ータと発電機の両方で効率良く兼用することは、二輪車への適用を考慮すると以下のような困難が伴う。すなわち、現行の二輪車用スタータモータでは、エンジンクランクシャフトに対する総減速比が20～30であるのに対し、発電機はエンジン直結にて駆動されている。従って、スタータと発電機とを兼ねた始動発電機を二輪車に適用し、従来の発電機と同様にエンジンに直結して使用すると、スタータモータとして要求される体格と、発電機として要求される体格とに大きなギャップが生じることになる。

【0006】モータのトルクは基本的には体格（≒重量）に比例するため、例えば減速比20の場合、従来0.3kgであったモータと同じトルクを直結（減速比1）で発生させるためには、20倍、すなわち6kgの重量のものが必要となる。この場合、発電機としては従来1kgで設計されているもので性能的には十分であり、6kgの発電機では必要量の6倍もの出力が出てしまうことになる。

【0007】表1は、かかるアンバランスに関する実験例を示す表である。なお、表中の発電性能は、スタータモータの巻線を用いて測定した最大値である。表1に示したように、出力要件として始動性能を満足する始動発電機を設計した場合、発電（充電）性能が、求められる要件に対して10倍以上過剰になることがわかる。

【0008】

【表1】

	出力要件	出力性能
始動性能	ロックトルク：1kgf・m	ロックトルク：1kgf・m
発電性能	点灯出力：80W 充電出力：70W	点灯出力：80W 充電出力：800W

【0009】このように、スタータ性能を満足させる体格の始動発電機を発電装置として用いると、モータとして必要な磁束量と発電機に必要な磁束量との間に大きなギャップがあり、発電出力が過剰となり無駄が多い。また、過剰出力を処理する必要も生じ、その際の損失によりエンジンフリクションが増大し、エンジン出力の低下や燃費の悪化を招くという問題がある。この場合、過剰出力のレギュレート方式としては一般に、発電コイル短絡によるショート型レギュレート方式と、コイル解放によるオープン型レギュレート方式の2方式がある。しかしながら、前者の方式は銅損増加の要因となり、後者の方式は鉄損増加の要因となるため、過剰出力を処理する場合何れの方式でも損失発生は避けられない。

【0010】この場合、四輪車のオルタネータのように、界磁コイルを用いて磁束を必要量だけ発生させるようにすればかかる過剰出力の問題は生じない。ここでは、界磁電流を変更制御することによって、モータ特性や発電量を制御しており、これにより必要なモータ出力

と適正な発電量のバランスをとっている。しかしながら、二輪車用の始動発電機では、四輪用にはない「キック始動」という特殊な要求が存在するため、それを容易には適用できないという問題がある。また、汎用エンジンを用いた携帯用発電機などでも、リコイルスタータを備えたロープ始動装置によって手動でエンジン起動を行うものでも二輪車と同様の問題が生じる。

【0011】すなわち、一般に小型二輪車の使用状態を見ると、バッテリーの保守状態は常に良好とはいき切れず、また、バッテリー外れの状況も考慮してエンジン始動システムを構築する必要がある。このため、バッテリーがあがっていたり、端子が外れていたとしても、キックまたは押し掛けによりエンジンが始動可能であることが求められ、この点、基本的には正常なバッテリーを前提とした電装システムを構成している四輪車とは事情を異にしている。

【0012】このため二輪車用の発電機では、界磁に磁石を用いた磁石式の発電機が採用されており、ここでは

キック等によりエンジンのクランクシャフトさえ回れば発電が可能になっている。その結果、二輪車ではバッテリー状態にかかわらず、キック等によってエンジンの点火・始動ができることになる。従って、二輪車に界磁コイルタイプの始動発電機をそのまま転用することはできず、前述のようなアンバランスの問題が解決されずその改善が望まれていた。また、ロープ始動装置によってエンジンを始動させるような各種作業装置でも、磁石式の発電機が採用されるため同様の問題が生じる。

【0013】本発明の目的は、キック等によって始動可能でありながら過剰出力の問題のない始動発電機を提供することにある。

【0014】

【課題を解決するための手段】本発明の始動発電機は、電機子コイルが巻装された固定子と、エンジンのクランクシャフトに直結され前記固定子の内側または外側に回転自在に配設された回転子とを備え、前記エンジンの始動時にはモータとして機能し、前記エンジンの始動後は発電機として機能する始動発電機であって、前記回転子に設けられ同極に着磁された複数の永久磁石と前記永久磁石の間に配設された磁性材料からなる複数の制御磁極とを備えた界磁子と、前記制御磁極を巡る閉磁路を形成する界磁コイルと、前記界磁コイルの通電量を制御することにより前記界磁コイルが発生する磁束を変化させ前記回転子と前記固定子の間に作用する有効磁束量を前記機能に応じて制御する有効磁束制御手段とを有することを特徴としている。

【0015】これにより、固定子と回転子との間の有効磁束量が装置の発揮すべき機能に応じて変更され、電動機出力と発電量のアンバランスを調整することが可能となる。従って、エンジンに回転子を直結する方式の発電機をスタータモータとしても効率良く使用することができ、キック始動やロープ始動が可能でかつ始動・発電兼用の二輪車用あるいは汎用エンジン用の始動電動機を提供することが可能となる。

【0016】この場合、前記有効磁束制御手段が、前記エンジン始動時は前記有効磁束量を増加させる方向に前記界磁コイルに通電し、前記エンジン始動後は前記界磁コイルへの通電を停止するようにしても良い。

【0017】また、前記有効磁束制御手段が、前記エンジン始動時は前記有効磁束量を増加させる方向に前記界磁コイルに通電し、前記エンジン始動後は前記有効磁束量を減少させる方向に前記界磁コイルに通電するようにもできる。

【0018】さらに、前記有効磁束制御手段が、前記エンジン始動時は前記有効磁束量を増加させる方向に前記界磁コイルに通電し、前記エンジン始動後は前記エンジンの回転数に応じて前記有効磁束量を制御するようにしても良い。この際、前記有効磁束制御手段は、前記エンジン始動後は前記エンジン回転数が高くなるほど前記有

効磁束量が減少するように前記界磁コイルに対する通電量を制御するようにもできる。

【0019】一方、前記回転子を前記固定子の外側において回転するように配設し、前記回転子の一部に形成されたボス部を回転中心線に沿って前記固定子の中央部に挿入し、このボス部に被検出マグネットを配設し、前記固定子における前記被検出マグネットに臨む位置にホール素子を配設するようにしても良い。

【0020】この場合、前記回転子を前記ボス部によって前記エンジンのクランクシャフトに連結し、前記固定子を前記エンジンのケースに取り付けられたブラケットケースに据え付け、このブラケットケースに前記ホール素子を配設したエンドブラケットをさらに取り付けるようにしても良い。なお、前記被検出マグネットを、非磁性体からなるスペーサを介して前記ボス部に配設するようにしても良い。

【0021】また、前記固定子の一端面にコイルボビンに巻回された前記界磁コイルを配設し、前記固定子に給電部挿通孔を軸方向に開設し、この給電部挿通孔に内部に端子部材が挿通された絶縁性を有するホルダを挿通し、前記端子部材の一端に前記界磁コイルを電気的に接続し、前記端子部材の他端に前記界磁コイルに給電する電気配線を電気的に接続するようにしても良い。この場合、前記界磁コイルに給電する電気配線が接続された相手側端子部材を、前記給電部挿通孔の内部において前記端子部材に結合するようにもできる。

【0022】さらに、前記固定子に締結部材挿通孔を軸方向に開設し、前記固定子の一端面に配設された界磁コイルと前記固定子の他端に配設されたブラケットケースとを、前記締結部材挿通孔に挿通された締結部材によって前記固定子を挟んだ状態で締結するようにしても良い。この場合、前記界磁コイルをコイルボビンに巻回された状態で前記固定子の一端面に配設し、このコイルボビンに配設されたナット部に前記ブラケットケースの外側から前記締結部材挿通孔に挿通された締結部材をねじ込むようにしても良い。

【0023】加えて、前記始動発電機をキック始動併用可能な二輪車用の始動発電機として用いたり、ロープ始動装置による始動と併用可能な汎用エンジン用の始動発電機として用いたりすることも可能である。

【0024】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。図1は本発明の一実施の形態である始動発電機の主要部を示す正面断面図である。図2は図1の始動発電機における回転子と固定子の配置状態の概要を示す説明図である。

【0025】図1の始動発電機は、二輪車におけるエンジン始動装置と発電装置とを兼ねた構成となっており、エンジンと一体的に組み合わされている。つまり、この始動発電機は、エンジン始動時にはスタータモータとし

て機能し、エンジン始動後は発電機として機能するように構成されている。

【0026】エンジンケース1には、発電装置2が図1に示されているように組み付けられている。エンジンのクランクシャフト3のエンジンケース1から外側に突出した端部には、発電装置2の回転子4が一体回転するように組み付けられている。回転子4は鉄等の磁性材料が用いられて有底の短尺円筒形状に形成されたヨーク4aと、ヨーク4aの底壁の内面に同心的に配され、回転中心線に沿って一体的に突設されている円筒形状のボス部4bとを備えている。ボス部4bは、クランクシャフト3にテーパ結合されてナット4cによってねじ結合されている。ヨーク4aの円筒壁の内周面には、回転子4において界磁子を構成するマグネット5aおよび磁性材料によって形成された制御磁極5bが複数個、周方向に配されて固定されている。そして、回転子4の全体としての慣性マスはエンジンに対してのフライホイール機能を十分に発揮し得るように設定されている。

【0027】なお、回転子4においては、全周にマグネットを設けた場合に比してマグネット数が半分になる。従って、界磁電流を調整することでキック式二輪車におけるキック時の負荷や汎用エンジンにおけるロープ始動時の負荷を従来より軽くでき起動操作を容易にできる。

【0028】電動機兼発電機である発電装置2のブラケットケース6aはエンジンケース1におけるクランクシャフト3の外側に被せ付けられて、ボルト1aによって締結されている。また、ブラケットケース6aの外側には、エンドブラケット6bがねじ1bによって取り付けられている。発電装置2の固定子9には、始動巻線と発電巻線を兼ねた電機子コイル7が巻装されており、全体的に大略ドーナツ状に形成されている。固定子9はブラケットケース6aの内部において回転子4と同心円に配置され、ボルト（締結部材）10によってブラケットケース6aに締結されている。

【0029】固定子9の内周面には回転子4のボス部4bが挿入されており、ボス部4bの外周面に近接した状態になっている。また、固定子9の外周面は回転子4のマグネット5aおよび制御磁極5b群の内周面に近接した状態になっている。すなわち、回転子4は中央部のボス部4bが固定子9の中央部に挿入された状態で、エンジンのクランクシャフト3に駆動され、それに伴ってヨーク4aの内周に配されたマグネット5aおよび制御磁極5b群が固定子9の周囲を回転し得るように構成されている。

【0030】固定子9には、そのヨーク4aの底壁に対向する側の端面に、通電により制御磁極5bを通る閉磁路を形成し制御磁極5bを適宜励磁する界磁コイル11が設けられている。この場合、界磁コイル11によって発生する磁束は、透磁率が低いマグネット5aよりも磁気抵抗の小さい制御磁極5bに集中する。このため、界

磁コイル11の電流量や通電方向を変化させることにより、そこで発生する磁束量やその方向が変化し、制御磁極5bの強さや磁極方向をそれに伴って変化させることができる。このため、永久磁石であるマグネット5aとこの制御磁極5bにより界磁子の状態を変更し、回転子4と固定子9との間の有効磁束量を適宜制御することが可能となっている。

【0031】また、界磁コイル11はコイルボビン12にされており、コイルボビン12はボルト10によって固定子9に取り付けられている。この場合、固定子9の固定子コア15には、ボルト挿通孔（締結部材挿通孔）17が複数本、周方向に間隔を置かれて軸方向に貫通するように開設されている。他方、界磁コイル11のコイルボビン12の図1において左側の端面には、ナット部16が複数、各ボルト挿通孔17にそれぞれ対応するように配設されている。そして、ボルト10がブラケットケース6aの外側からボルト挿通孔17に挿入されて各ナット部16にねじ込まれることにより、界磁コイル11は固定子9と共にブラケットケース6aに締結される。

【0032】ここで、固定子9に電機子コイル7や界磁コイル11を配設すると、部品点数や組付工数が増加する。また、回転子4が固定子9の外側で回転する構成であるため、電機子コイル7の設置により装置全体が大型化する。

【0033】そこで、本実施の形態の始動発電機では、部品点数や組付工数の低減や装置の小型化を図るべく、固定子9にボルト挿通孔17を軸方向に開設する。そして、固定子9の一端面に配設された界磁コイル11とブラケットケース6aとを、ボルト挿通孔17に挿通したボルト（締結部材）10によって、固定子9を挟んだ状態で締結する。これにより、界磁コイル11と固定子9とをブラケットケース6aに共締めすることができ、部品点数および組付工数を減少することが可能となる。従って、界磁コイル11を固定子9に締結し、さらに固定子9を別途ブラケットケース6aに締結する場合に比して、締結空間を排除することができ、その分装置を小型軽量化することが可能となる。

【0034】また、ここでは界磁コイル11を、コイルボビン12に巻回した状態で固定子9の一端面に配設し、このコイルボビン12に設けたナット部16にブラケットケース6aの外側からボルト挿通孔17を介してボルト10をねじ込むようにしている。このため、界磁コイル11、固定子9およびブラケットケース6aの締結を同時に、しかも、外からの作業によって達成することができ、組付作業性を大幅に高めることが可能となる。

【0035】界磁コイル11のコイルボビン12の一部には給電部18が設けられている。給電部18は、絶縁性を有する樹脂が使用されて棒状に形成されたホルダ1

9と、界磁コイル11に電気的に接続された雄端子部材20とを備えている。雄端子部材20はホルダ19に軸方向に挿通されて保持されている。雄端子部材20は、ホルダ19を固定子コア15に開設された給電部挿通孔18aに挿通することにより、固定子9のエンドブラケット6b側の端面に引き出される。この引き出し側端面において雄端子部材20には雌端子部材21が電気的に接続されている。雌端子部材21は有効磁束制御手段である界磁コイル制御部41aに電気的に接続されている。

【0036】このように、界磁コイル11に対する通電量は各端子部材20、21を介して界磁コイル制御部41aによって制御される。そして、この通電量制御により前述のように界磁コイル11において発生する磁束量に変化し、制御磁極5bの励磁状態が変化して回転子4と固定子9との間の有効磁束量が制御される。

【0037】なお、給電部18の組み付けに際しては、まず界磁コイル11のコイルボビン12と固定子9の固定子コア15をブラケットケース6aに取り付ける。次に、コイルボビン12と固定子コア15をヨーク4aの内側に配置し、ブラケットケース6aをエンジンケース1に取り付ける。これにより、界磁コイル11と固定子9はブラケットケース6aと共にエンジンケース1に据え付けられる。

【0038】一方、始動発電機において、固定子9のエンジンケース1側の端面に界磁コイル11を配設すると、通常、界磁コイル11の結線部を固定子9の他端面側に配置することとなり、配線が複雑になり配線作業が面倒になる。この場合、固定子9の電機子コイル7の側面には界磁コイル11が配設されるため、電機子コイル7の端部は界磁コイル11側には引き出しづらい。このため、電機子コイル7と界磁コイル11とを相反する方向に引き出して内部において配線する構成となり、大きな配線スペースが必要になるとともに、両者の配線を同じ場所から装置外に引き出すことが難しくなる。

【0039】そこで、当該実施の形態の始動発電機では、固定子巻線と界磁コイルの端部配線を簡単化すべく、固定子9の一端面にコイルボビン12に巻回された界磁コイル11を配設するに当たり、軸方向に給電部挿通孔18aを開設した固定子9を用いる。そして、給電部挿通孔18aの内部に、雄端子部材20が挿通された絶縁性を有するホルダ19を挿通する。この場合、雄端子部材20の一端には界磁コイル11が電気的に接続、その他端には界磁コイル11に給電する電気配線が電気的に接続されている。これにより、界磁コイル11の電気的端部が固定子9における界磁コイル11の配置側と反対側の端面に引き出され、界磁コイル11に対する電気的接続をエンドブラケット6b側において実施することができる。その結果、界磁コイル11に対する電気的接続と、固定子巻線に対する電気的接続とを固定子9の

同一端面側において実施することが可能となる。

【0040】なお、雄端子部材20が接続され、界磁コイル11に給電する電気配線が接続される相手側端子部材を、給電部挿通孔18aの内部において雄端子部材20に結合するようにしても良い。これにより、固定子9に開設された給電部挿通孔18a内において、界磁コイル11側の雄端子部材20と電源側の端子部材とが結合され、余分な結線スペースを必要とせず、界磁コイル11を電源に電気的に接続することが可能となる。

【0041】本実施形態においては、電機子コイル7は三相ブラシレス電動機および発電機を構成するようになっており、半導体スイッチによって制御される。従って、本実施形態に係る発電装置2には半導体スイッチをON・OFF制御するのに必要な回転子位置検出装置23が組み込まれている。この回転子位置検出装置23は被検出側ユニット24と検出側ユニット27とを備えており、被検出側ユニット24は回転子4側に組み付けられ、検出側ユニット27はエンドブラケット6b側に組み付けられている。

【0042】被検出側ユニット24はスペーサ25および被検出マグネット26を備えており、スペーサ25は回転子4のボス部4bにおけるエンドブラケット6b側の端面に据え付けられている。スペーサ25は非磁性材料を使用されて円形リング形状に形成されており、ボス部4bの端部に接着剤等によって固着されている。被検出マグネット26は、複数の磁極が周方向に間隔をおいて着磁された円形リング形状に形成されている。そして、スペーサ25のエンドブラケット6b側端面に同心に嵌合されて、接着法や一体成形法等によって固定されている。

【0043】検出側ユニット27は、ホール素子29と、半導体スイッチを構成する電子部品や配線等を有するモータ制御回路41bや前述の界磁コイル制御部41aなどが搭載された回路基板31とを備えている。ホール素子29は、回路基板31の端部に周方向に等しい位相差をもって3個配置されている。そして、エンドブラケット6bがブラケットケース6aに取り付けられると、各ホール素子29が被検出マグネット26に所定のエアギャップをもって対向するように各部が設定されている。また、ホール素子29は、回路基板31の半導体スイッチと図示しないリード線により電気的に接続されている。

【0044】ここで、アウトロータ形の回転子におけるマグネットの磁界をホール素子によって検出しようとする場合、例えば特開平8-266084号公報のように、回転子の内側においてホール素子を固定子に近接して配置すると、ホール素子が始動巻線および発電巻線の電流によるノイズを検出し易くなるため、回転位置を正確に検出することができない危険がある。反対に、特開平8-256464号公報のように、回転子の外側にホ

ール素子を配設すると、ホール素子が電気的に接続される回路基板等を含む検出側ユニットが回転子の外側に突き出す形態になるため、携帯用発電機が全体的に大型になってしまう。

【0045】そこで、当該実施の形態の始動発電機では、装置の大型化を避けつつ巻線電流による影響を防止すべく、回転子4の一部を固定子9の中央部に挿入し、この挿入部に被検出マグネット26を配設する。また、回転子4の被検出マグネット26に臨む位置にホール素子29を配設する。すなわち、当該始動発電機では、回転子位置検出装置を構成する被検出マグネット26およびホール素子29を、回転子4および固定子9の中央部に配置する。従って、回転子4の位置検出に際し、回転子4のマグネット5aによる磁界や固定子9の巻線電流等によるノイズの影響を回避することができ、その結果、ホール素子の検出結果に基づく位置検出精度が高くなる。

【0046】また、回転子4がエンジンのクランクシャフト3にボス部4bによって連結されており、このボス部4bに被検出マグネット26が配設されている。さらに、固定子9がエンジンケース1に取り付けられたブラケットケース6aに据え付けられ、このブラケットケース6aに取り付けられたエンドブラケット6bにホール素子29が取り付けられている。このため、被検出マグネット26とホール素子29との対向配置が簡単になるとともに、被検出マグネット26の回転子4への組付構造やホール素子29が電気的に接続される回路基板等の固定子への組付構造を合理的に構成することができる。

【0047】さらに、非磁性体からなるスペーサ25を介して被検出マグネット26を配しているため、検出装置に対する回転子4のマグネット5aや界磁コイル11からの磁界の影響をより効果的に回避できる。

【0048】次に作用を説明する。電動機兼用発電機である発電装置2によってエンジンが始動される際には、固定子9の電機子コイル7に始動発電機のモータ制御回路41bに搭載されたドライバからブラシレス電動機の駆動信号に相当する位相の電圧が印加される。この電機子コイル7への通電によって形成される回転磁界と回転子4のマグネット5aおよび制御磁極5b群による磁界の相互作用により回転子4は回転される。この回転する回転子4の位置は、ボス部4bに固定された被検出マグネット26の位置を、エンドブラケット6b側に固定されたホール素子29によって検出することによって時々刻々と計測される。そして、その情報が回路基板31の半導体スイッチに送信され、ドライバは回転子4を継続かつ安定して回転させる。

【0049】この際、界磁コイル11には、回転子4の制御磁極5bがマグネット5aとは異なる磁極状態となるように通電される。すなわち、エンジン始動時には、回転子4の内周側にN、S極が交互に配設されて固定子

9の電機子コイル7に作用する有効磁束が増加する方向に界磁コイル11が励磁される。つまり、当該始動発電機では、回転子4に連結されたエンジンのクランクシャフト3を回転駆動する際に、電動機の有効磁束を最大にして通電させることにより発生トルクを増大させられるので、エンジンを確実に始動させることができる。

【0050】エンジンが始動されると、ホール素子29による被検出マグネット26の検出信号等に基づいて、ドライバが駆動信号の発信を自動的に停止する。そして、エンジンが始動されると、クランクシャフト3に連結された回転子4が固定子9の周囲を回転する状態になる。このため、回転子4のマグネット5aおよび制御磁極5bの磁束が回転磁界を形成して固定子9の電機子コイル7を切る状態になり、電機子コイル7において起電力が発生する。電機子コイル7の起電力はこれに接続されたリード線によって外部に取り出され所望の負荷に供給される。

【0051】エンジンが始動された後は、ドライバによる電機子コイル7への通電は断たれ、電動機から発電機に切り替わる。この際、当該始動発電機では、界磁コイル11に通電する電流の方向および大きさを変えることで、その発電量を適宜制御することができる。すなわち、界磁コイル11への通電を停止したり、制御磁極5bがマグネット5aと同じ磁極状態となるように界磁コイル11に通電することにより、電機子コイル7に作用する有効磁束を適宜変えることができる。

【0052】従って、エンジン始動後においては、有効磁束を減少させる方向に界磁コイル11を励磁することで、発電量を抑えることができる。また、エンジン回転数に応じて界磁コイル11への通電量を変化させ、発電量を最適化することも可能である。この場合には、エンジン回転数が高くなるほど有効磁束量が減少するように界磁コイル11に対する通電量を制御し、例えば、エンジンの回転数が低い場合には界磁コイル11への通電を停止してエンジン始動時よりも有効磁束量を低下させる。そして、回転数が高くなるにつれてさらに有効磁束量が減少するように界磁コイル11を励磁し、発電量を抑制する。

【0053】このように、本発明による始動発電機においては、界磁コイル11によって制御磁極5bの励磁状態を適宜制御することにより、固定子9と回転子4との間の有効磁束量を「 $\rightarrow 0 \rightarrow$ 」のように変更できる。従って、エンジン直結型のスタータモータをそのまま発電機として使用しても、体格の差から生じる発電量のアンバランスを調整することが可能となり、キック始動やロープ始動が可能な始動・発電兼用機を実現することができる。

【0054】なお、本発明は前記実施形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において、種々変更可能であることはいうまでもない。例えば、前記



実施形態においては、本発明を二輪車用の始動発電機に適用した場合について説明したが、本発明はこれに限らず、携帯用発電機やバッテリーレスの薬剤散布機など汎用エンジンを有した各種作業用装置、アウトロータ形のファンモータなど、回転子側にマグネットを配した始動発電機全般に適用することが可能である。

【0055】また、前記実施形態では、電機子コイル7が始動巻線と発電巻線を兼ねる構成としたが、始動巻線と発電巻線を別巻線としても良い。

【0056】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の始動発電機によれば、制御磁極を通る閉磁路を形成する界磁コイルの通電量を制御することにより、界磁コイルが発生する磁束を変化させ回転子と固定子の間に作用する有効磁束量をその機能に応じて制御することが可能となる。すなわち、固定子と回転子との間の有効磁束量をモータ時と発電機時において適宜変更することができ、モータ出力と発電量のアンバランスを調整することが可能となる。従って、エンジンに回転子を直結する方式の装置をモータと発電機の両方で効率良く使用することができ、キック始動やロープ始動が可能な二輪車あるいは汎用エンジン用の始動電動機を実現することができる。

【0057】また、本発明の始動電動機では、界磁子においてマグネット数が半分になるため、界磁電流を調整することでキック式二輪車におけるキック時の負荷や汎用エンジンにおけるロープ始動時の負荷を従来より軽くでき起動操作を容易にできる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態である二輪車用始動発電機の主要部を示す正面断面図である。

【図2】図1の始動発電機における回転子と固定子の配置状態の概要を示す説明図である。

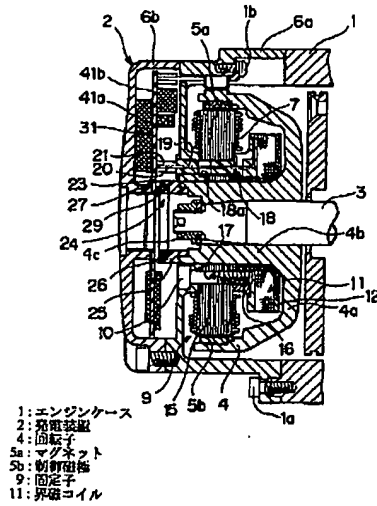
【符号の説明】

1 エンジンケース

1a ボルト  
1b ねじ  
2 発電装置  
3 クランクシャフト  
4 回転子  
4a ヨーク  
4b ボス部  
4c ナット  
5a マグネット  
5b 制御磁極  
6a ブラケットケース  
6b エンドブラケット  
7 電機子コイル  
9 固定子  
10 ボルト  
11 界磁コイル  
12 コイルボビン  
15 固定子コア  
16 ナット部  
17 ボルト挿通孔  
18 給電部  
18a 給電部挿通孔  
19 ホルダ  
20 雄端子部材  
21 雌端子部材  
23 回転子位置検出装置  
24 被検出側ユニット  
25 スペーサ  
26 被検出マグネット  
27 検出側ユニット  
29 ホール素子  
31 回路基板  
41a 界磁コイル制御部  
41b モータ制御回路

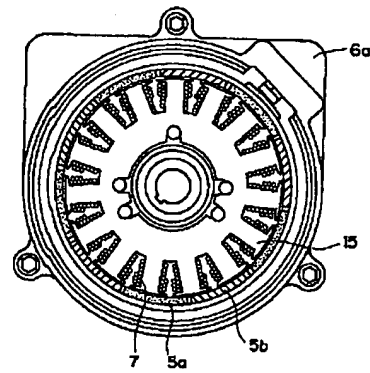
【図1】

図 1



【図2】

図 2



フロントページの続き

Fターム(参考) 5H607 AA12 BB01 BB02 BB07 BB14  
BB17 BB26 CC01 DD16 EE48  
EE50 FF02 FF24 FF36 HH01  
5H621 AA03 BB07 GA01 GA04 GA16  
GA17 GB10 GB11 HH05 HH09  
JK14 JK15 JK17

BEST AVAILABLE COPY